

Н. А. ХОТИНСКИЙ, В. К. НЕМКОВА,  
Т. Г. СУРОВА  
Институт географии АН СССР

## Главные этапы развития растительности и климата Урала в голоцене

При всем своеобразии природы Урала ее развитие в голоцене определялось общей ритмичностью и направленностью изменений всей Северной Евразии. Основные этапы голоценовой истории растительности и климата Урала устанавливаются по новым палинологическим, радиоуглеродным, стратиграфическим и другим данным, полученным как непосредственно на территории этой горной страны, так и в сопредельных европейской и азиатской частях. Эти этапы хорошо согласуются с периодизацией модифицированной схемы Блитта-Сернандера, которая рассматривается как хронологическо-палеогеографический эталон голоцена, отражающий характер глобальных климатических колебаний (рис.).

Позднеледниковое время (около 10 300—13 000 лет назад) отмечено распространением на всем Урале смешанного комплекса растительности, входившей в состав огромной перигляциальной гиперзоны Северной Евразии, где отсутствовала ясно выраженная зональность ландшафтов. Растительный покров этого времени был образован необычным сочетанием тундровых, степных и отчасти лесных элементов. В составе лесной растительности, занимавшей подчиненное положение, встречалась лиственница, ель, береза и сосна. Широкое распространение имели гольцовые ландшафты и мерзлотные явления. На Полярном Урале отмечается развитие карово-долинного оледенения.

Климат позднеледниковья резко континентальный, холодный и сухой. На этом фоне выявляются климатические пульсации, сопоставимые со стадийными и межстадийными этапами позднеледниковья Европы. Изменения в растительности и климате имели синхронный и однонаправленный характер: стадии соответствовали этапам расширения безлесных ландшафтов, межстадиалы — частичному восстановлению лесной растительности. Отложения стадии среднего дриаса (DR-2) выявляются в ряде пунктов Предуралья и датируются в разрезе у д. Де-

	Периоды	Зоны	
		по Т. Нильсону	по Н.А. Хотинскому
0		(1964)	(1972)
7	Subatlantikum	SA-2	SA-3
2		SA-1	SA-2
3	Subboreal	SB-2	SB-3
4		SB-1	SB-2
5	Atlantikum		SB-1
6		AT-2	AT-2
7	Boreal	AT-1	AT-1
8		BO-2	BO-2
9	Prä-boreal	BO-1	BO-1
10		PB	PB-2 PB-1
11	Drias 3	Spät-glazial	DR-3
12	Alleröd		AL
13	Drias 2		DR-2

Главные этапы развития растительности и климата Урала в голоцене

нисовки (широтное колено р. Печоры) в  $12\,260 \pm 170$  (ЛУ-390) и  $12\,360 \pm 180$  (ЛУ-364) лет назад. Радиоуглеродный возраст отложений межстадиала аллеред (AL) установлен на р. Орье (приток р. Буй, бассейн Камы) в  $11\,270 \pm 55$  (БашГИ-42). и  $11\,689 \pm 90$  (БашГИ-43). На собственно Урале пока уверенно выделяются осадки позднего дриаса (DR-3), датируемые по  $C^{14}$  в 10 300—11 000 лет назад.

Поздне-последнеледниковый рубеж (около 10 300 лет) — наиболее резкий природно-климатический перелом, отмеченный потеплением, смягчением континентальности климата и переходом к «лесному» этапу в развитии ландшафтов на большей части Урала. Радиоуглеродные даты, полученные на Полярном, Среднем и Южном Урале, свидетельствуют о синхронности этого рубежа и указывают на несостоятельность представлений о его «скользящем», гетерохронном характере.

Предбореальный период (РВ, 9200—10 300 лет назад) выделяется как переходный этап, когда происходила перестройка структуры ландшафтов Урала (как и всей Северной Евразии) от гиперзонального типа к зональному. Происходит распад позднеледникового растительного комплекса: тундровые элементы консолидируются на севере, степные — на юге, а большая часть Урала покрывается лесами из ели, лиственницы, березы и сосны. На общем фоне улучшения климатической обстановки выделяются уральский вариант половецкого потепления (10 000—10 300 лет назад), отмеченного пересыханием ряда озер на Среднем Урале, а также переславское похолодание (9200—10 000 лет назад), сопровождавшееся частичным восстановлением позднеледникового растительного комплекса. Сведения об этих изменениях в растительности и климате предбореального периода, полученные первоначально в центре Русской равнины, выявились затем на Горбуновском болоте<sup>1</sup>, а затем на Полярном Урале (материалы Т. Г. Суровой) и во многих пунктах Предуралья (материалы В. К. Немковой и Л. Д. Никифоровой).

Бореальный период (ВО, 8000—9200 лет назад) окончательно завершает процесс консолидации растительных зон Урала: тундровой, лесной и степной. В северных частях Урала, Предуралья и Зауралья интенсивно развивается темнохвойная еловая тайга, что говорит о значительном потеплении и еще большем смягчении континентальности климата в этих районах. Редкостойные елово-березовые леса с участием лиственницы появляются в ранее почти безлесных долинах рек Полярного Урала. Иная ситуация складывалась на Южном и отчасти Среднем Урале, где максимальное распространение получают сосняки на песках и, особенно, березняки, формировавшиеся на засоленных суглинистых почвах и входившие в состав огромной области березовых лесов, простиравшихся в это время от Северо-Западной Европы до Урала. Остатки этих березняков сохранились, вероятно, до наших дней в верховьях р. Белой и некоторых других районах Урала.

Пыльцевые спектры бореального времени отмечают некоторое улучшение условий существования широколиственных пород, сохранявшихся в отдельных рефугиумах на Южном Урале в течение последнего оледенения. Однако их развитие здесь, как и на Русской равнине, сдерживал засушливый и относительно

холодный климат этих районов в бореальном периоде.

Таким образом, существенные различия в климатической обстановке северных и южных районов Урала выявляются в бореальный период. Северная половина Урала развивалась в условиях значительного потепления (бореальный термический максимум), увлажнения и смягчения континентальности климата, что характерно для континентального (сибирского) типа климата голоцена<sup>2</sup>. Южная половина, напротив, — в условиях относительно холодного, засушливого и континентального климата, что характерно для атлантико-континентального (восточноевропейского) типа развития климата в голоцене. Граница между этими климатическими областями проходила в бореальный период примерно по линии Соликамск — Нижняя Тура.

Эти климатические различия объясняются особенностями циркуляции атмосферы над Северной Евразией в бореальный период. В это время происходит удивительное явление — увлажнение и смягчение континентальности климата Сибири. Оно могло быть вызвано уменьшением ледовитости Арктики, интенсивным проникновением теплых морских течений из Атлантики в Баренцево море (пра-Гольфстрим) и возникновением северо-западного переноса влажных воздушных масс, огибавших Фенноскандию и орошавших северо-восточную часть европейской территории СССР, северные районы Урала и Сибири. Именно в этих районах в бореальный период интенсивно распространяется темнохвойная еловая тайга. Это развитие еловой тайги могло произойти, по представлениям многих ботаников, лишь в определенных климатических условиях: при ослабленной континентальности климата, достаточной увлажненности, наличии положительного баланса влаги.

Прямой западный перенос влаги из Атлантики в Сибирь, видимо, исключен, так как палеоботанические материалы указывают на относительно сухой климат Северо-Западной Европы и Русской равнины в бореальный период. Здесь в это время, по-видимому, существовал более или менее устойчивый антициклон, связанный с остатками ледникового покрова в Скандинавии и частично блокировавший западную циркуляцию. Этим обстоятельством мы и объясняем засушливость южной половины Урала, развивавшейся в бореальном периоде как бы в восточной «тени» этого европейского антициклона.

Атлантический период (АТ, 4500—8000 лет назад) отмечен наибольшей дифференциацией растительных зон Урала и максимальным расцветом темнохвойных и широколиственных лесов. В это время происходит смыкание еловых лесов западного и восточного склонов Полярного Урала по сквозным долинам, а на прилегающих равнинах продвижение границы леса к северу. Увеличение продолжительности и температуры вегетационного периода привело к полному стаиванию ледников на Урале<sup>3</sup>. Отмечается интенсивная миграция на север широко-

лиственных пород из южных районов Урала. К концу периода вяз, дуб и орешник достигли примерно широты Нижнего Тагила, а в Предуралье — еще более северных районов. Радиоуглеродные данные свидетельствуют, что процесс продвижения на север широколиственных лесов на Урале и Русской равнине достиг кульминации в конце атлантического периода — около 4700—4800 лет назад.

На Южном Урале граница между лесом и степью, перемещавшаяся в предшествовавшие этапы послеледниковья к югу, достигла в атлантическом периоде положения, близкого к современному, и в дальнейшем оставалась более или менее стабильной. В самом конце атлантического периода отмечается некоторое расширение степных пространств в лесостепных районах и незначительное остепнение самой южной окраины лесной зоны.

Аналогичные данные получены в Западной Сибири: пыльцеспектры рямов Барабинской лесостепи показывают, что здесь около 5000 лет назад происходило обезлесование лесостепи, почти не затронувшее южного края лесной зоны<sup>4</sup>. Более поздняя, суббореальная экспансия степей на север здесь не отмечается. Изменения в растительности Урала в атлантическом периоде определялись всеобщим потеплением климата и изменением циркуляционных атмосферных процессов над Северной Евразией. Окончательное исчезновение остаточных ледников в Скандинавии и разрушение северо-европейского антициклона привели к установлению господства западного переноса влажных воздушных масс из Атлантики на восток, причем более интенсивного, чем в предшествовавшее и последующее время. Оптимальное соотношение тепла и влаги определило наивысший расцвет растительного и животного мира Урала и других районов Северной Евразии.

Суббореальный и субатлантический периоды (SB, SA, последние 4500 лет) рассматриваются совместно, так как во многих районах Урала они выделяются как более или менее единый этап в развитии природных условий послеледниковья. Главные изменения, происходившие в растительном покрове, сокращения еловых и широколиственных лесов. Они определялись резким переломом в сторону похолодания, которое произошло в начале суббореального периода (около 4500 лет назад), а не на суббореально-субатлантическом рубеже (около 2500 лет назад), как считали ранее. В северных районах Урала возобновляется каровое оледенение, замедляются процессы торфонакопления, происходит резкая деградация еловых лесов и продвижение ерниковой тундры в южном направлении. Еловые леса резко сокращаются и в Ивдельском Зауралье и на Среднем Урале.

В последнем районе деградируют породы смешанного дубового леса и появляются пихта и граб, что указывает на увели-

чение увлажнения климата. При общей тенденции в сторону похолодания выявляются этапы значительного потепления, в частности среднесуббореальный термический максимум (примерно II тысячелетие до н. э.), точно зафиксированный Л. Д. Никифоровой по многочисленным палинологическим и радиоуглеродным данным на северо-востоке европейской части СССР. Здесь в это время отмечается повторное (последатлантическое) увеличение роли широколиственных пород, иногда более значительное, чем во время атлантического термического максимума.

Можно предполагать среднесуббореальное потепление и на Южном Урале: в низовьях Камы и Белой, а также к югу и западу от Уфы в составе лесов заметно увеличивается количество липы. Позднее примерно в тех же районах увеличивается количество ели, что указывает на похолодание и нарастание увлажнения климата на Южном Урале. Аналогичный процесс распространения еловых лесов начался во многих районах Русской равнины около 3200—3400 лет назад. Можно думать, что сопоставляемые территории развивались во второй половине последниковья более или менее однородно, по атлантико-континентальному (восточноевропейскому) типу климата. Напротив, Полярный Урал и районы восточного склона Северного и Среднего Урала, где суббореальный и субатлантический периоды выделяются как единый этап похолодания и деградации еловых лесов, развивались по континентальному (сибирскому) типу климата.

Таким образом, голоценовая история растительности и климата всего Урала имеет сложный характер, соединяя в себе черты, характерные для развития природных условий Русской равнины и Сибири в голоцене.

В заключение остановимся на некоторых палеогеографических вопросах голоцена, часто обсуждаемых в археологической литературе, в том числе относящейся к Уралу. Особый интерес представляет проблема ксеротерма, с которым некоторые исследователи связывают представление о глубоком и сопряженном проникновении в лесную зону степной растительности и земледельческо-скотоводческих племен в суббореальном периоде, охватывающем интервал 2500—4500 лет назад. Однако полученные в последнее время палеогеографические данные указывают на сложную и неоднородную структуру этого периода. Он разделяется на три фазы: SB—1—раннесуббореальное похолодание (около 4100—4600 лет назад), SB—2—среднесуббореальное потепление (3200 или 3400—4100), SB—3—позднесуббореальное похолодание и увеличение увлажнения климата (2500—3200 или 3400 лет назад), только среднесуббореальная фаза может для некоторых районов условно рассматриваться как ксеротермическая. Но ни в одной из суббореальных фаз палинологические данные не отмечают значительного

сдвига на север границы лес — степь как в европейской, так и азиатской части СССР. Старые представления о глубоком проникновении степей в районы современной лесной зоны, вплоть до Ленинградской, Вологодской областей в суббореале, не выдерживают критики, так как многочисленные пыльцевые данные определенно указывают на неизменно лесной характер этих районов в течение всего послеледниковья. Попытки сократить масштабы проникновения степей в лесную зону в суббореальном ксеротерме также не решают проблемы, поскольку палеогеографические данные показали, что для проникновения степей на север необходим холодный и сухой, резко континентальный климат, а не теплый и сухой. Ведь миграционная волна степной растительности в северном направлении имела место в холодном, резко континентальном позднеледниковье, а не в относительно теплом суббореальном периоде.

Следует подчеркнуть, что сдвиги зональных границ в голоцене хорошо фиксируются по пыльцевым данным, улавливающим гораздо менее значительные изменения растительного покрова. Однако на пыльцевых диаграммах голоценовых отложений, относящихся к южным районам лесной зоны Русской равнины и Западной Сибири, не отмечается увеличения степной растительности в суббореальном периоде. Как было показано на примере Урала и Западной Сибири, расширение безлесных пространств имело место в лесостепной полосе этих районов в самом конце атлантического периода. Но и для этого времени не приходится говорить о значительном сдвиге границы лес — степь к северу.

Не обнаруживая сдвига границы лес — степь в суббореальный период, мы не можем пройти мимо многочисленных данных археологов об активизации в это время подвижек населения, перемещения стоянок на низкие гипсометрические уровни долин и т. д. Эти данные хорошо согласуются с палеогеографическими материалами, без привлечения концепции степного суббореального ксеротерма. Так, миграция скотоводческих племен на север на рубеже III/II тысячелетия до н. э. совпадает с началом среднесуббореального термического максимума, отмеченного значительным потеплением и спадом уровня вод в гидрологической сети обширных территорий. Надо учитывать, что продвижение южных племен в лесную зону происходило не фронтально, а отдельными потоками по долинам крупных рек, где условия для скотоводства могли быть вполне приемлемыми. Важную роль в этом плане могли сыграть и издавна существовавшие на Урале острова лесостепи — Мясягутовской, Красноуфимской, Кунгурской.

В работе Ю. А. Краснова приведены убедительные археологические и палеогеографические доказательства того, что развитие раннего животноводства и земледелия в лесной зоне Восточной Европы происходило в широколиственных и отчасти

хвойно-широколиственных лесах<sup>5</sup>. Можно полностью поддерживать представления этого автора о наличии в лесной зоне первичных безлесных или слабозалесенных пространств, где и могло происходить формирование раннего земледелия и скотоводства лесного типа. Возможно, что в это время формировалась новая экономическая структура, основанная на сочетании преимуществ производящего и присваивающего хозяйств в условиях лесной зоны.

Сторонники суббореального ксеротерма часто ссылаются на пограничный горизонт торфяников как на показатель аридизации климата, вызвавшей миграцию степей на север. Однако связи между образованием пограничного горизонта и степной миграцией никто не доказал на конкретном материале. Как показали радиоуглеродные данные, пограничный горизонт и его аналоги могли формироваться на самых различных этапах голоцена: в субатлантический, суббореальный, атлантический и даже бореальный периоды. Можно полностью отказаться от представления о строгом соответствии пограничного горизонта суббореальному периоду, которое привело Д. А. Герасимова и С. Н. Тюрменова к хронологическим неточностям, в частности, при определении возраста болот Урала. По современным данным, можно считать, что наиболее благоприятная обстановка для образования пограничного горизонта на болотах Русской равнины и Урала складывалась при переходе от атлантического периода к суббореальному, а не на суббореально-субатлантическом рубеже, как это считали ранее. На это указывают материалы по болоту Аятскому (Черновскому), где пограничный горизонт датирован в 4600—4700 лет назад, что отвечает концу атлантического периода<sup>6</sup>. Аналогичный возраст имеет нижний слой сильно разложившегося торфа с погребенными лесами на Шигирском болоте. Формирование пограничного горизонта на верховых болотах Предуралья происходило и позднее: на Ушковском торфянике в фазы SB-1 и SB-2, на Марчуговском в фазу SB-2.

На низинных болотах Урала выделяется несколько слоев сильно разложившегося торфа с древесными остатками, которые не всегда можно рассматривать как полные аналоги пограничных горизонтов верховых болот, так как их образование могло определяться не только общеклиматическими изменениями, но и региональными гидрологическими факторами. Не отрицая палеогеографического значения слоев сильно разложившегося торфа с древесиной на низинных болотах, можно все же предостеречь против использования их в качестве точных хронологических реперов и палеоклиматических индикаторов. Во всяком случае до накопления новых радиоуглеродных данных и специальных исследований этих образований на болотах Урала эти построения можно делать лишь с большой осторожностью.



Обобщение представленных в статье палеогеографических данных с результатами археологических исследований, рассмотренных на VI Уральском археологическом совещании, открывает путь к совместному, синтетическому анализу истории человека и истории природы Урала в голоцене. Подобный подход позволит яснее представить характер сложных взаимосвязей, действовавших в системе человек — природа, и ответить на многие, еще неясные вопросы как природоведческого, так и исторического плана.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Хотинский Н. А. Об изменении растительности и климата в начале послеледникового времени.— Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1970, № 6, с. 112—116.

<sup>2</sup> Хотинский Н. А. Синхронные и метасинхронные линии развития природных условий голоцена.— В кн.: Изучение и освоение природной среды. М., 1976, с. 102—104.

<sup>3</sup> Сурова Т. Г., Троицкий Л. С. О развитии оледенения Полярного Урала в голоцене по данным спорово-пыльцевого анализа.— В сб.: Материалы гляциол. исслед. М., 1968, вып. 14, с. 138.

<sup>4</sup> Хотинский Н. А. О положении границы между лесом и степью в Западной Сибири в эпохи среднего и позднего голоцена.— Лесоведение, 1970, № 6, с. 40—47.

<sup>5</sup> Краснов Ю. А. Раннее земледелие и животноводство в лесной полосе Восточной Европы. М., 1971, с. 7—13.

<sup>6</sup> Хотинский Н. А. Некоторые вопросы хронологии и палеогеографии голоцена Среднего Урала.— Бюл. комис. по изучению четвертич. периода, 1968, № 35, с. 165—166.